

Robotika

Model sustava detekcije udaljenosti od prepreke uz zvučnu i svjetlosnu signalizaciju

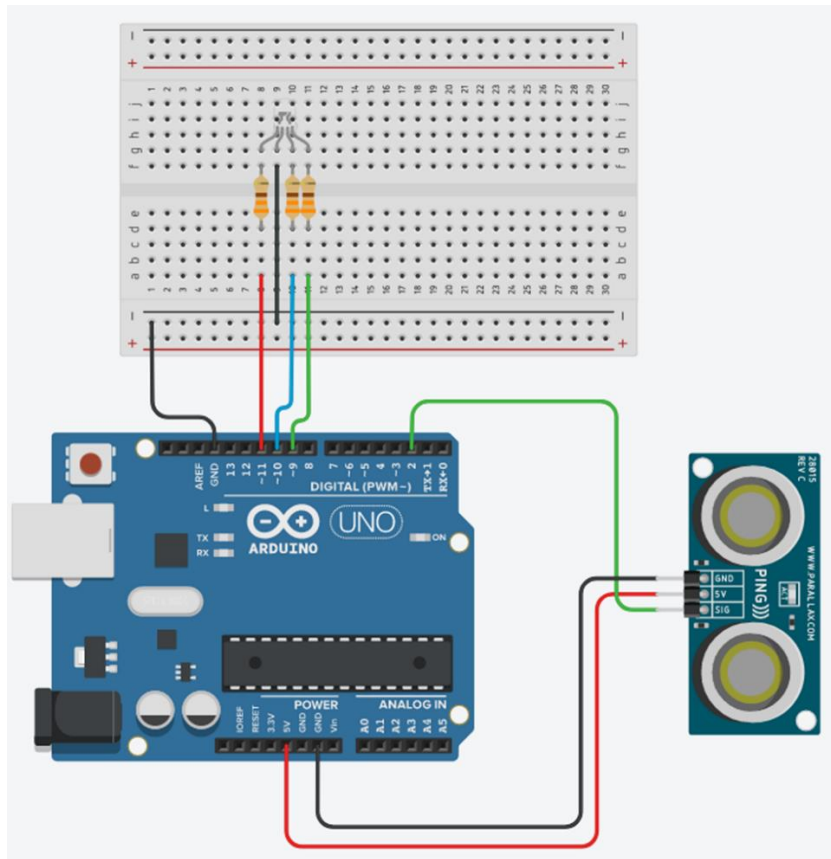
Izradio: Ivan Dejanović, dipl. ing. elektrotehnike

U web preglednik unesite stranicu <https://www.tinkercad.com/> te se prijavite u sustav kao u prošloj vježbi.

Današnja vježba je nastavak i nadogradnja onoga što smo započeli prošli puta te ćemo model sustava udaljenosti od prepreke napraviti dodatno uz zvučnu signalizaciju.

Otvorite prošlu vježbu ili spojite ponovno komponente kako je prikazano na slici. Ukoliko imate nekih nejasnoća, pogledajte prethodnu vježbu gdje je detaljno objašnjeno korištenje sustava, načina spajanja i programiranja.

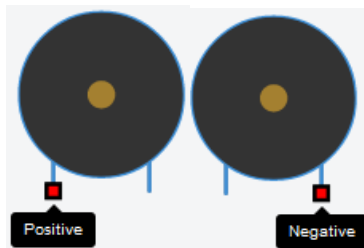
Sa desne strane pod odjeljkom **Components** pronađite **Arduino Uno R3**, **ultrazvučni senzor (Ultrasonic Distance Sensor)**, **eksperimentalnu pločicu (Breadboard)**, **RGB diodu (LED RGB)** i **otpornike od 330 Ω (Resistor)** te ih prebacite na radnu površinu kako je prikazano na slici. Povežite pinove arduina i ostalih elektroničkih komponenti prema slici.



Slika: Povezivanje elektroničkih elemenata na eksperimentalnoj pločici

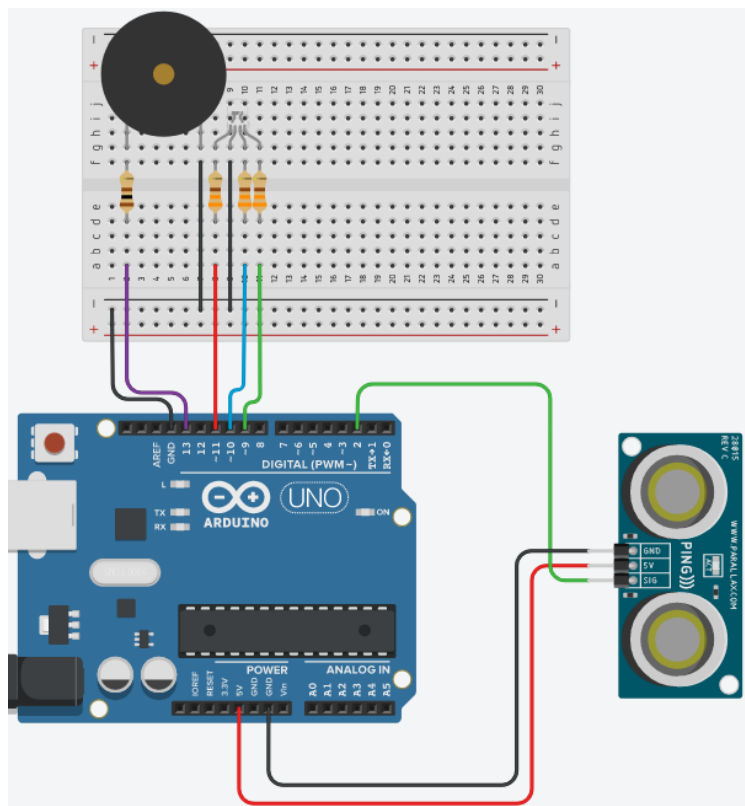
Sa desne strane pod **Basic Components** pronađite zujalicu (**Piezo**) te ju postavite na eksperimentalnu ploču. Zujalica ima dva izvoda koji su polarizirani te je stoga važan način spajanja. Jedan izvod spajamo na uzemljenje (negativan), a drugi na digitalni pin (pozitivan). Ukoliko se pozitivan izvod spoji na pin koji nije PWM pin, zujalica će davati samo jedan ton.

Piezo zujalica po principu rada slična je bubnjevima. Bubnjevi imaju membranu koja nakon što se udari štapićima kreće vibrirati i proizvoditi zvuk. U slučaju piezo zujalice štapići bi predstavljali električnu struju. Protjecanjem električne struje kroz keramički piezo-električni materijal zujalice materijal počinje vibrirati i stvarati zvuk uslijed njegove mehaničke deformacije. Upravljaajući frekvencijom električnog signala moguće je upravljati frekvencijom zvuka.



Slika: Polaritet izvoda zujalice

Prilikom spajanja spojite otpornik od 100 Ω na pozitivan izvod zujalice i digitalni pin 13 kao na slici.



Slika: Način spajanja zujalice

Navedenim načinom mi ne možemo upravljati jačinom zvuka. Ukoliko je zvuk zujalice nezadovoljavajući (glasani ili tih), promjenom vrijednosti otpornika mogu se postići poželjnije razine zvuka, povećavanjem odnosno smanjivanjem vrijednosti otpora za pojačavanje, odnosno smanjivanje jačine zvuka. U tu svrhu trenutni program se može nadograditi postavljanjem potencijometra (**Potentiometer**) umjesto otpornika.

Dodatno, nadogradnju je moguće napraviti da proizvoljno možemo isključiti ili uključiti opciju zvučne signalizacije sa prekidačem (**Slideswitch**).

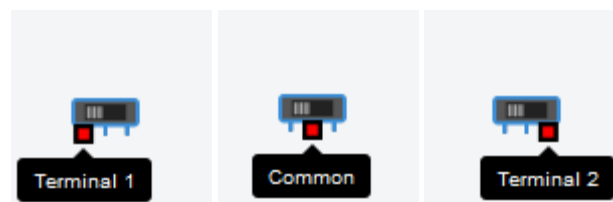
Potenciometar je otpornik koji ima mogućnost mijenjanja otpora mehaničkim okretanjem kotačića tijekom izvršavanja programa. Ima tri izvoda za spajanje na njegovim krajevima. Kako u trenutnom slučaju nećemo učitavati vrijednosti potencijometra u arduino, koristiti ćemo 2 izvoda za spajanje te se zbog toga potencijometar mora spojiti u **seriju** sa zujalicom. Postavite maksimalnu vrijednost potencijometra na $1k\Omega$ te testirate program. Kasnije možete po volji povećati vrijednost ovisno o potrebama i boljem ugađanju zvuka.

Na istom principu je potrebno spojiti prekidač, znači **serijski** sa zujalicom pomoću 2 izvoda. Ulogu prekidača je moguće realizirati i na drugi način, spajanjem u zaseban strujni krug u kojem bi arduino očitavao stanje otvorenosti, odnosno zatvorenosti te na osnovu toga palio, odnosno gasio zujalicu. Da bi taj način funkcionirao potrebno napraviti dodatno programsko rješenje.

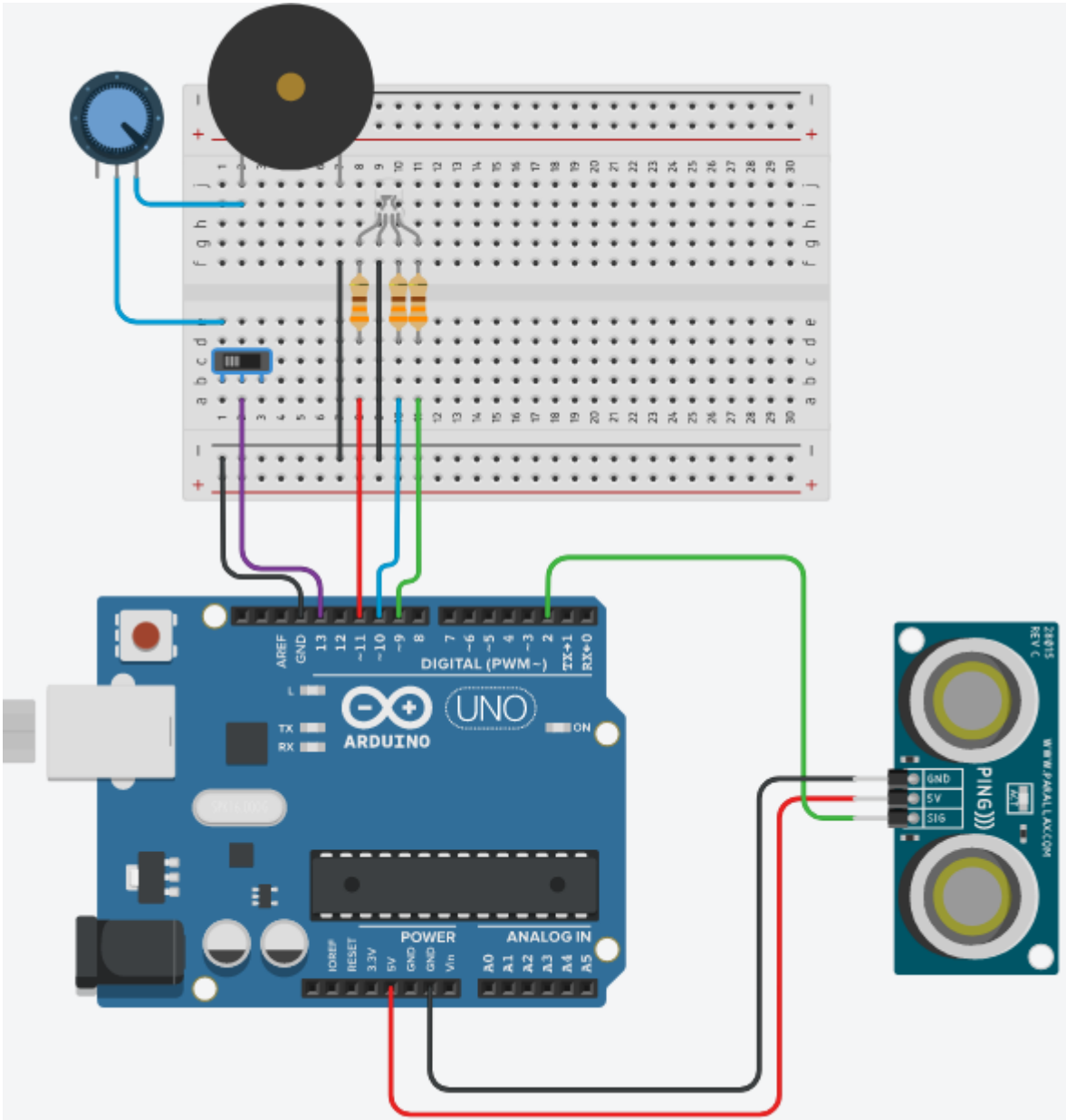
Kao što je prikazano na slikama potencijometar i prekidač se spajaju pomoću dva izvoda od kojih jedan mora biti **srednji** izvod.



Slika: Izvodi potencijometra



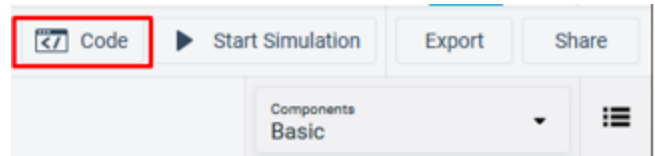
Slika: Izvodi prekidača



Slika: Povezivanje elektroničkih elemenata na eksperimentalnoj pločici

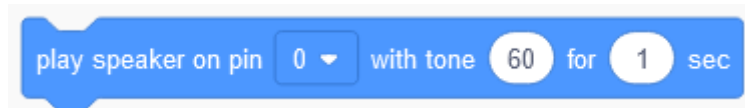
Programiranje:

Kliknite na tipku **Code** kako bi otvorili odjeljak za programiranje na gornjem desnom kutu zaslona.



Program je sličan programu iz prethodne vježbe uz naredbe za kontrolu zujalice. Ukoliko imate poteškoća sa praćenjem, pogledate prethodnu vježbu gdje je sve detaljno objašnjeno.

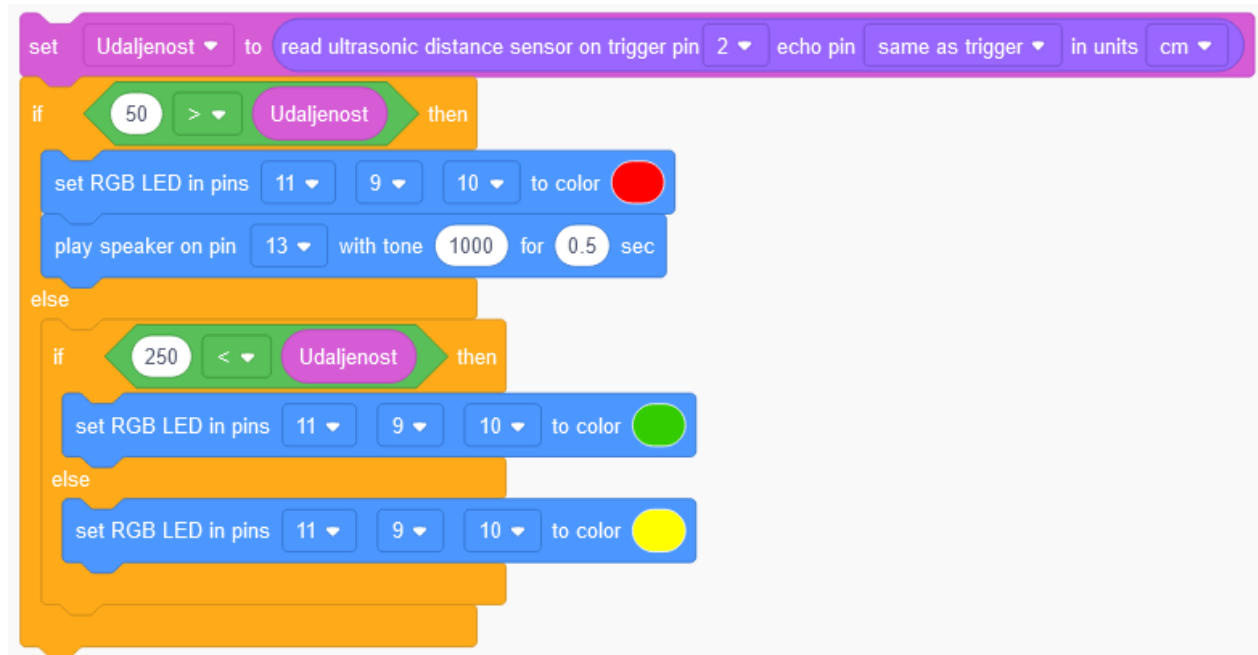
Prenesite sljedeću naredbu za kontrolu zujalice na prostor za programiranje.



Za pin se odabire digitalni pin na koji je spojena zujalica. U trenutnom primjeru to je pin 13. Također, moguće je odabrati vrijednosti frekvencije rada zujalice. Vrijednost argumenta se nalazi u dijelu gdje na gornjem primjeru piše 60 i ona označava frekvenciju u hercima. Zadnji argument je vrijeme trajanja tona u sekundama.

Za navedeni sustav zujalica će se uključivati jedino kada udaljenost od prepreke bude manja od 50 cm, što odgovara sigurnosnom modelu detekcije udaljenosti vozila.

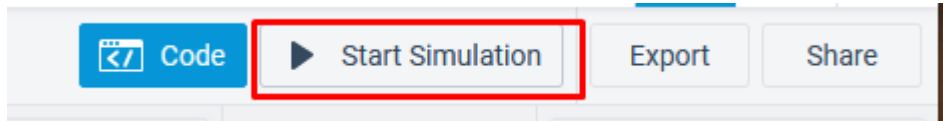
Testirajte program za različite vrijednosti frekvencija.



Slika: Programsko rješenje sustava

Testiranje programa:

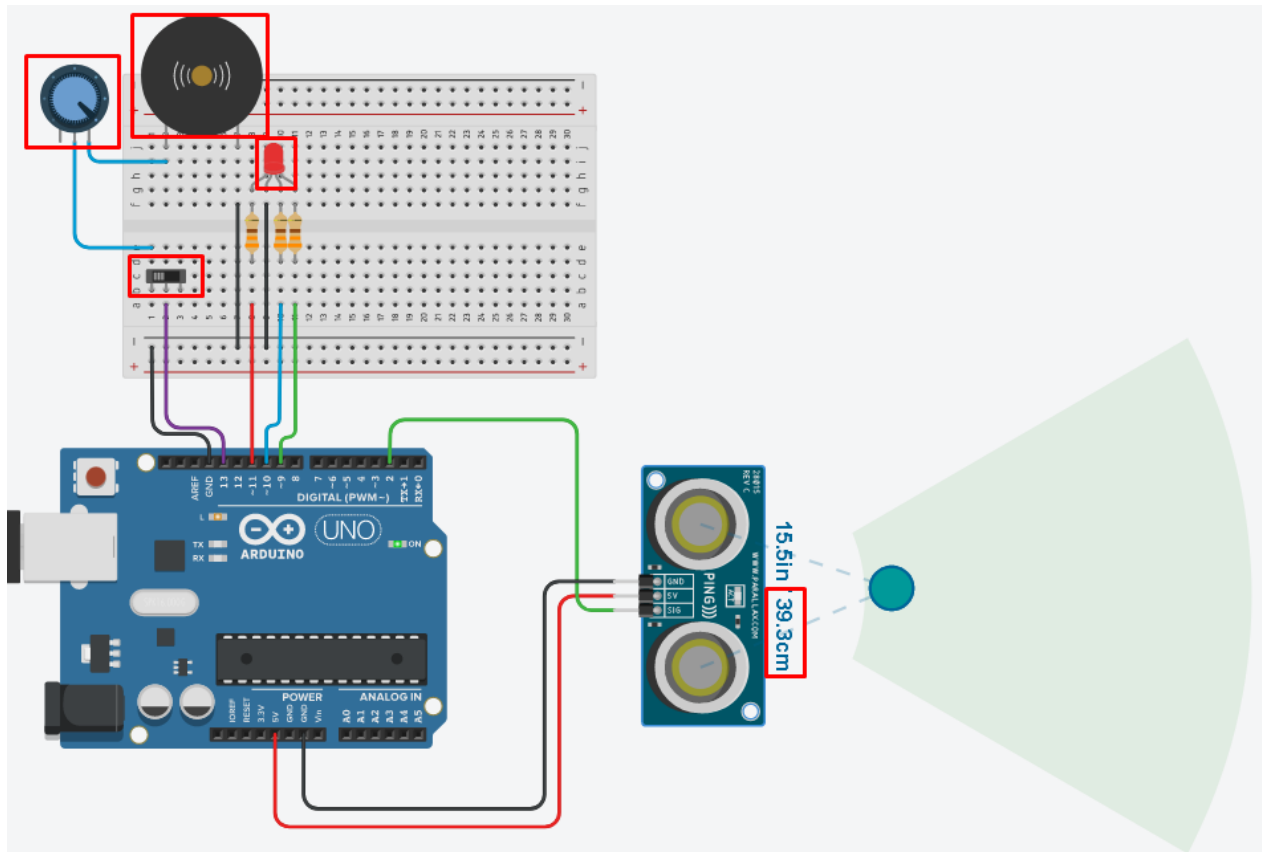
Testiranje programa vrši se pokretanjem simulacije na tipku **Start Simulation**



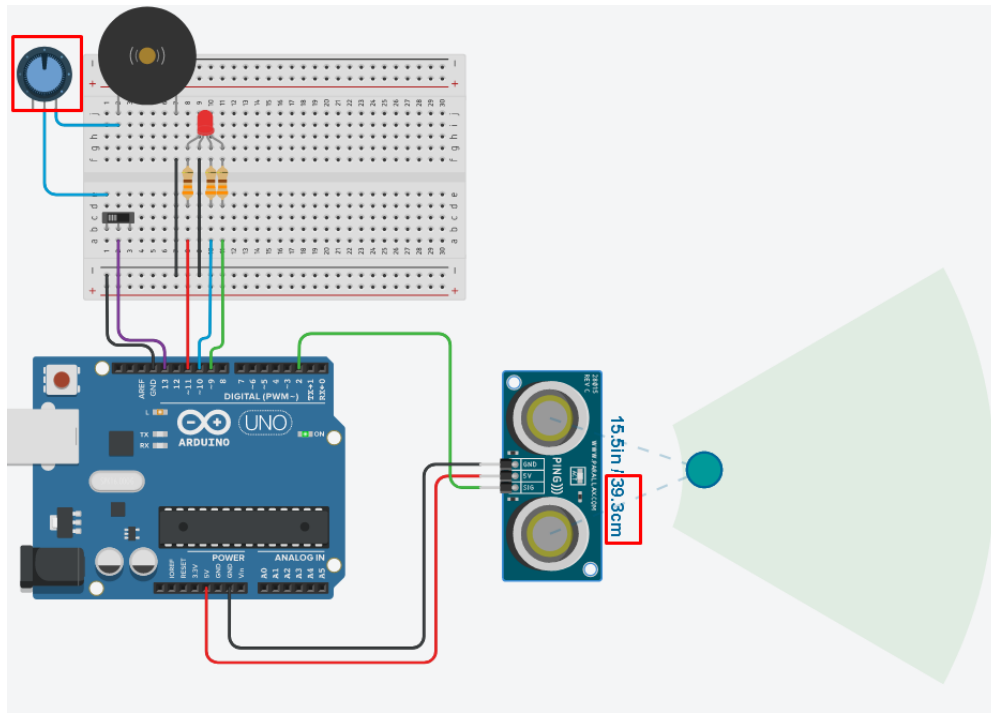
Kliknite na modul virtualnog ultrazvučnog senzora na radnoj plohi. Prikazati će se radno područje (domet) ultrazvučnog senzora.

Pomicanjem predmeta unutar radnog područja mijenja se očitavanje ultrazvučnog senzora, ali i uključenost, odnosno isključenost RGB diode i zujalice.

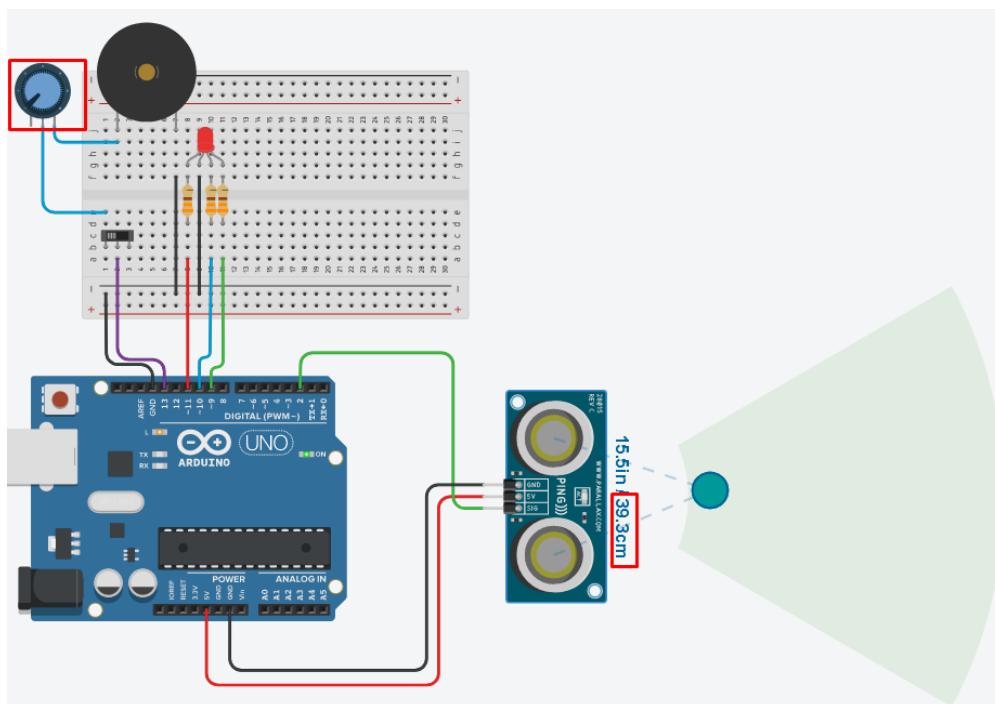
Udaljenost manja od 50 cm -> RGB dioda svijetli crvenom bojom, zujalica je uključena (tri crtice) – izrazito glasna signalizacija, potencijometar postavljen na najnižu vrijednost, prekidač u stanju propuštanja.



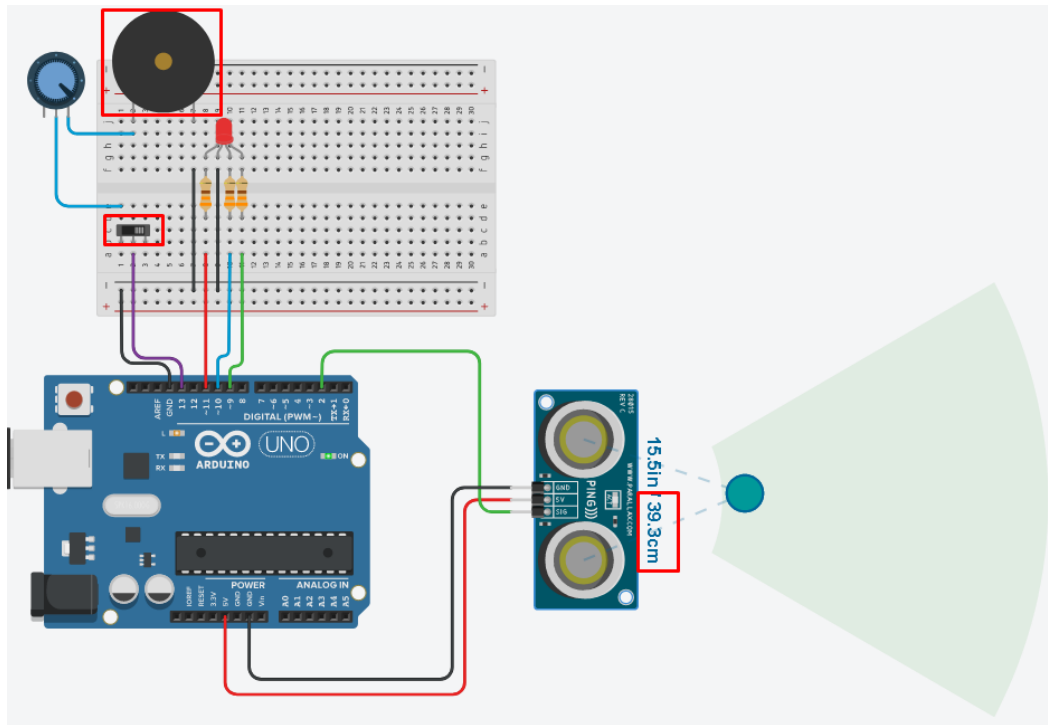
Udaljenost manja od 50 cm -> RGB dioda svijetli crvenom bojom, zujalica je uključena (dvije crtice) – umjerena glasnoća, potencijometar postavljen na **srednju vrijednost**, prekidač u stanju propuštanja.



Udaljenost manja od 50 cm -> RGB dioda svijetli crvenom bojom, zujalica je uključena (jedna crtica) – tiha zvučna signalizacija, potencijometar postavljen na **maksimalnu vrijednost**, prekidač u stanju propuštanja.



Udaljenost manja od 50 cm -> RGB dioda svijetli crvenom bojom, zujalica je **isključena** (nema crtica), potencijometar postavljen na najnižu vrijednost, prekidač **nije u stanju propuštanja**.



Udaljenost veća od 50 cm -> RGB dioda ne svijetli crvenom bojom, zujalica je **isključena** (nema crtica), potencijometar postavljen na najnižu vrijednost, prekidač **u stanju propuštanja**.

